

938AC01 - Alluvions de la Vilaine

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	alluvial
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	poreux
Lithologies principales	graviers, sables, limons, argiles
Superficie	292 km ² (entité complémentaire BD LISA v0)
Département(s)	Ille-et-Vilaine (35), Morbihan (56) et Loire-Atlantique (44)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	Vilaine (4015)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Vilaine
Cartes géologiques 1/50 000	317, 318, 352, 353, 354, 387, 418, 419

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

Cette entité regroupe l'ensemble des dépôts de plaine alluviale associés aux terrasses connectées hydrauliquement ou non avec la Vilaine.

Les alluvions fluviales anciennes sont assez bien représentées sur le socle dans la vallée de la Vilaine. Leurs ressources en eau sont généralement faibles, les terrasses n'existant plus que sous forme de lambeaux de faible extension. Les alluvions fluviales récentes, les basses terrasses et les fonds de vallées, sont composés de limons et argiles ainsi que de nappes de cailloutis, d'extension et d'épaisseur variables.

1- Les alluvions récentes de la Vilaine

Ces alluvions (en bleu foncé) sont généralement formées de sables, limons et argiles, englobant des éléments arrondis à anguleux de taille allant du bloc aux graviers. Leurs caractéristiques lithologiques varient en fonction des cours d'eau (largueur, pente, pluviométrie), des bassins versants et de leurs positions relatives par rapport au lit du cours d'eau (intrados ou extrados de méandres, cœur de chenal ou levé de cours d'eau). La plupart des auteurs des cartes géologiques d'Ille-et-Vilaine décrivent des formations argilo-limoneuses et des dépôts sablo-graveleux plus ou moins argileux, où s'intercalent des horizons d'argiles grises, bleues ou noires. Dans certains secteurs, des accumulations plus riches en tourbe peuvent induire des tassements. La granulométrie peut localement être caractérisée par moins de 40 % d'argiles, 10 % de limons et 50 % de sables.

Les alluvions holocènes sont le reflet des terrains qu'elles traversent. Ainsi, elles seront riches en limons lorsqu'elles traversent de vastes étendues de loess, ou encore sablo-micacées lorsqu'elles traversent des niveaux d'arènes granitiques. Des traces d'hydromorphie (tâches jaunâtres à rouille et points noirs, illustrant le battement de la nappe alluviale) sont souvent décrites dans ces formations avec en profondeur, un horizon "de gley" où le fer réduit impose une teinte gris-vert.

Géométrie : cette formation constitue les alluvions récentes qui remplissent et caractérisent le lit majeur des cours d'eau. Leur limite d'extension correspond souvent aux zones inondables. Leur épaisseur est variable en fonction de la taille du cours d'eau dont elles sont issues, mais elle peut atteindre plusieurs dizaines de mètres.

Stratigraphie : une datation au Carbone 14, effectuée sur un tronc d'arbre fossile trouvé dans les gravières de Cramoux-sur-le-Meu, a donné un âge de $5\,140 \pm 100$ ans B.P. (Holocène) (Jigorel 1978, dans la notice de la carte géologique de Montfort-sur-Meu).

2- Les alluvions anciennes de la Vilaine

Accompagnant les alluvions récentes, on retrouve à différentes altitudes des terrasses plus ou moins grossières de 5 à 10 m jusqu'à environ 80 m NGF (en bleu clair) : **les alluvions anciennes**.

Les **basses terrasses** sont très hétérogènes en maturité et en granulométrie, souvent sablo-graveleuses avec des galets sub-arrondis d'origines diverses, et parfois des blocs pluri centimétriques. Des lentilles d'argiles peuvent s'individualiser, comme par exemple dans le secteur de Saint-André-des-Eaux (44). Le matériel varie de blocs anguleux décimétriques à des éléments centimétriques, enrobés dans une matrice argilo-sableuse en pourcentage variable.

Dans le bassin de Rennes, la largeur du bassin et son faible relief ont favorisé la divagation des rivières qui ont développé des systèmes fluviaux de chenaux anastomosés laissant entre les interfluviaux des réseaux hydrographiques actuels des terrasses alluviales anciennes. Une analyse aux rayons X d'une terrasse de la Vilaine montre que la fraction argileuse est constituée de kaolinite et de micas dominants avec de la montmorillonite en trace. Leurs épaisseurs ne semblent pas dépasser les 2 à 3 m de puissance.

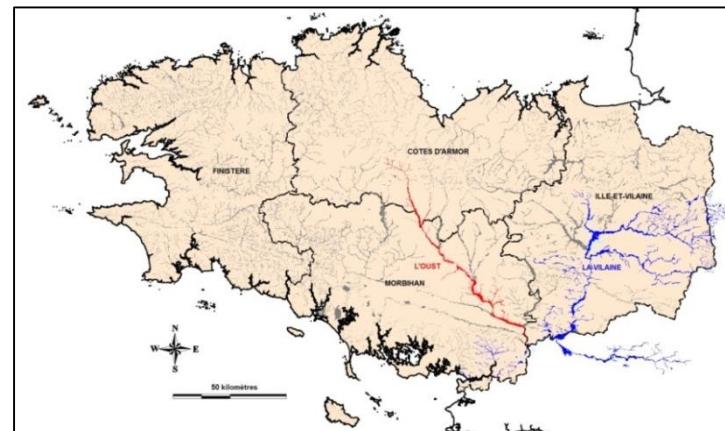
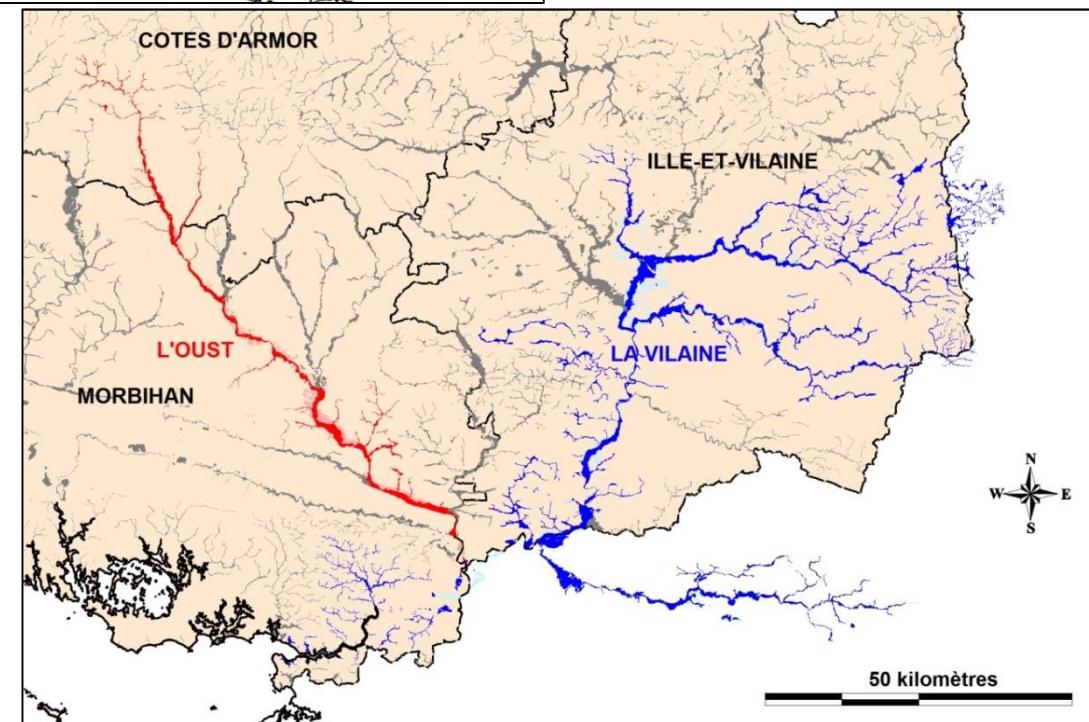


Figure 1 : Localisation des alluvions de la Vilaine (en bleu) et de l'Oust (en rouge) ; en foncé, les alluvions récentes, et en clair, les alluvions anciennes



Le long de la Chère, de la Verzé et de l'Araize, des **moyennes terrasses** d'altitude supérieures aux précédentes, peuvent occuper d'assez larges surfaces sablo-graveleuses, plus ou moins riches en argiles. Plus au Sud (le Déron), à proximité de Châteaubourg et de Chavagne dans le bassin de Rennes, elles se différencient des alluvions récentes par une richesse en fines ferri-argileuses et une rubéfaction. Ces faciès d'alluvions anciens, sur le fond argileux d'illite et de kaolinite hérité des altérites, montrent une dominance de la vermiculite et/ou la montmorillonite sur la chlorite. Ces alluvions ou « moyennes terrasses » présentent ponctuellement des indurations provoquées par précipitation d'hydroxydes de fer. Dans le bassin de Rennes, leurs épaisseurs peuvent atteindre les 2 à 5 m. Dans les méandres de la Vilaine, ces alluvions tapissent les rives convexes.

Enfin, les **hautes terrasses** subsistent sous la forme de reliques et gardent sur les sommets d'interfluviaux une morphologie relativement plane alors que latéralement les thalwegs ont tout érodé. Au sein de ces terrasses anciennes, lorsqu'elles sont clairement exprimées, s'observent des quartz burinés et éolisés avec des facettes d'usure des vents dominants (dreikanters). Ils sont disposés, épars, en « pavage » sur une ancienne surface de déflation. Dans certains secteurs, les éléments de cornéennes et de granites (altérés) sont emballés dans une matrice argileuse brune, kaolinique. Dans d'autres secteurs, comme à la sortie de l'Hermitage en direction de Montfort-sur-Meu, il est possible d'observer des mégarides à litage oblique recoupant des niveaux lenticulaires sableux correspondant vraisemblablement à des faciès de débordement. Ce complexe alluvial particulier semble être plus ou moins indépendant du réseau hydrographique actuel. Au Nord de la vallée de la Vilaine, un sondage montre, de haut en bas, la succession suivante : sable fin rouge argileux, à petits galets de grès mal roulés, passant latéralement à une argile silteuse bariolée (2 à 3 m) sur « head » à blocs de quartz parfois pluridécimétriques, emballés dans une matrice argilo-sableuse à fragments de schiste et d'argilite roses. Un 2^{ème} sondage dans un talus du CD 39 de Bourbarré à Launay-Garnier, montre de haut en bas : un sol brun à débris de grès (0,5 m) ; une argile silteuse ocre (2 m) ; une argile silteuse blanc jaunâtre (0,9 m) ; des galets emballés dans une argile rouge (0,1 m) ; des gravillons indurés (alios) (0,3 m). Cette formation est extrêmement restreinte puisqu'elle n'est décrite que dans les notices des cartes géologiques n°247 et 387, respectivement de Saint-Hilaire-du-Harcouët et de Pipriac, où ces hautes terrasses atteignent une altitude de 40 à 80 m NGF. Dans le secteur Sud du Morbihan autour de son embouchure, la Vilaine a réoccupé sa vallée en s'encaissant dans des formations marines qui l'avaient fossilisée.

CAPTAGES D'EAU SOUTERRAINE

La Bretagne est essentiellement une zone de socle constituée de terrains datés du Précambrien au Primaire. Outre ces formations de socle, on rencontre des alluvions notamment le long des deux plus grosses rivières de Bretagne : l'Oust et la Vilaine.

En raison de la perméabilité des alluvions, supérieure à celle des formations de socle alentour (10^{-4} à 10^{-3} m/s, par rapport à 10^{-7} à 10^{-5} m/s dans le socle en moyenne), l'eau souterraine peut y être extraite plus facilement avec des débits très importants (40 à 190 m³/h). Cependant, cette ressource est limitée à l'extension et à l'épaisseur des alluvions.

Les points d'eau recensés sur les entités alluviales sont des puits anciens et des forages plus récents. Les puits peu profonds sont sensibles aux variations climatiques. L'eau captée, proche du sol, est particulièrement vulnérable aux pollutions accidentelles ou diffuses.

En 2010, 4 ouvrages (3 puits et 1 forage) implantés sur 2 communes différentes et captant les alluvions de la Vilaine étaient exploités pour l'adduction d'eau potable.

QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE

Dans les alluvions de la Vilaine, un point est suivi dans le cadre du réseau de mesure de la qualité des eaux souterraines de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB) : Langon - code BSS : 03878X0165/P3.

CODE BSS	DEPT	COMMUNE	NATURE	PROF (m)	DATE	T (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	Cl (Chlorures) mg/l	Fe (Fer) mg/l	Mn (Manganèse) mg/l	NH4 (Ammonium exprimé en NH4) mg/l	NO2 (Nitrites exprimés en NO2) mg/l	NO3 (Nitrates exprimés en NO3) mg/l	SO4 (Sulfates) mg/l	Source des données
03878X0165	35	LANGON	PUITS	8.4	25/07/2011	13.4	6.15		32	<0.01	0.0005	<0.05	<0.02	25.2	26.7	AELB
					27/05/2010	14.5	6.45		29	<0.02	<0.005	<0.04	<0.02	26.3	25	ARS
03878X0100	35	LANGON	PUITS	12	27/05/2010	14.3	243	6.37	25	<0.02	<0.005	<0.04	<0.02	15.6	14	ARS
					09/11/1989	13.5		6.35	75	0.05	0.07	0	0.01	10.7	50	ARS
03878X0153	35	LANGON	FORAGE	12	27/05/2010	15.2	452	6.95	45	<0.02	0.411	0.04	<0.02	2.8	48	ARS
					18/07/2005	15	538	6.72	71	0.03	0.144	<0.04	<0.02	6.5	40	ARS
03878X0168	35	MESSAC	PUITS	10	01/04/2010	8.1	304	6.40	32	<0.02	<0.005	<0.04	<0.02	33.3	28	ARS
					12/09/2006	18.5	501	6.85	75	<0.02	0.251	0.16	<0.02	2.5	38	ARS

[Lien ADES](#)

[Lien ADES](#)

[Lien ADES](#)

[Lien ADES](#)

Figure 2 : Tableau de quelques analyses chimiques disponibles sur des points d'eau de l'entité (inventaire non exhaustif)

SYNTHESE DES PRELEVEMENTS SOUTERRAINS

L'inventaire des prélèvements d'eau souterraine déclarés en 2009 n'a pas été réalisé pour les alluvions de la Vilaine. Seul l'historique des prélèvements à usage eau potable et industriel, déclarés auprès de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, a été effectué (cf. Figure 3).

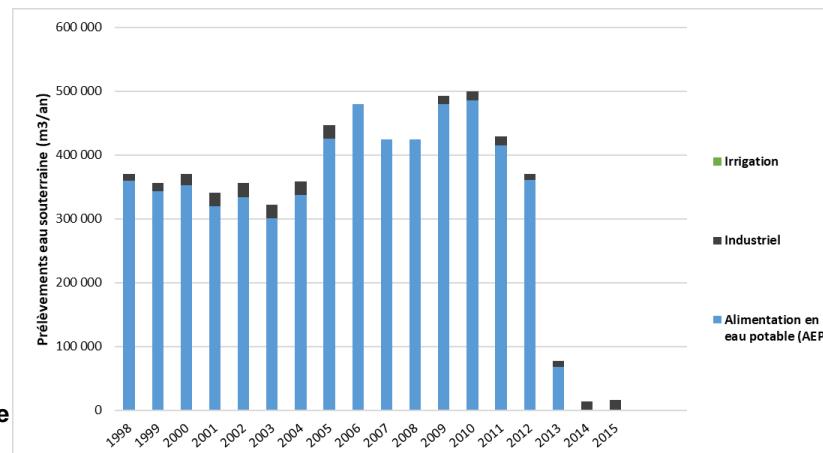


Figure 3 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

SUIVI PIEZOMETRIQUE

Un piézomètre implanté dans les alluvions de la Vilaine est suivi par le BRGM. Code BSS : 03535X0043/PZ, piézomètre de Bout de Semnon (Bourg-des-Comptes).

La profondeur de la nappe varie entre 1.40 m et 4.13 m, le battement moyen annuel est de 2.05 m (période 2006-2010).

[Chronique piézométrique \(ADES\)](#)

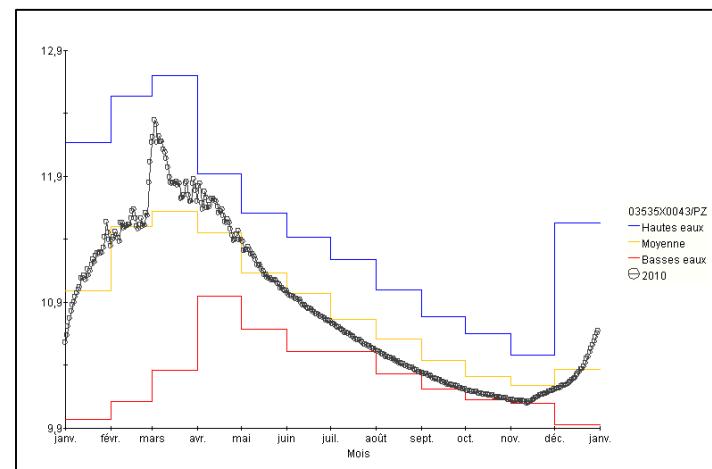


Figure 4 : Chronique piézométrique 2010 (cote en m NGF) et comparaison aux valeurs min/max et moyennes de la période 2006-2010

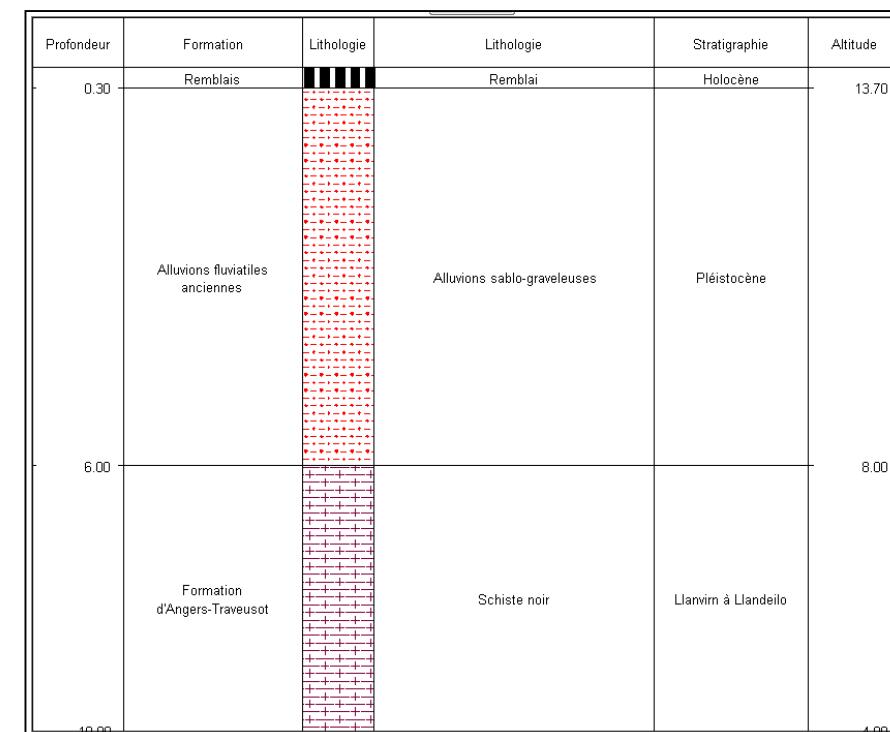


Figure 5 : Coupe géologique du piézomètre 03535X0043/PZ – Bourg-des-Comptes (35)

RELATION NAPPES-RIVIERES

Le projet SILURES Bretagne (Mougin et al., 2006) montre que la contribution des eaux souterraines au régime de la Vilaine (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J7090630 à Cesson-Sévigné [Sévigné]) s'élève à 48 % de l'écoulement total. La même étude réalisée sur l'aval de la Vilaine (Mougin et al., 2006) montre que les eaux souterraines contribuent à hauteur de 50 % au régime de la Vilaine (bassin versant à l'amont de la station J7700610 à Guipry [Malon]). Ceci témoigne d'une faible contribution des eaux souterraines.

En étiage, on note une influence prépondérante du réservoir souterrain inférieur (fissuré), par rapport au réservoir supérieur (altéré). Pour la partie amont, de juin à septembre, plus de 91% de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain, avec un paroxysme de juillet à septembre où ce pourcentage atteint 100% (soutien de l'écoulement de la rivière par la nappe). Pour la partie aval, ce soutien de la nappe à l'étiage (de mai à septembre, l'écoulement souterrain est supérieur à 81% de l'écoulement total) atteint un maximum de juillet à septembre où 100 % de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain. La tendance s'inverse pour les autres mois de l'année. Pendant la période de crue (janvier-février) ce pourcentage diminue vers 35 et 47 %.

Rivière	Dépt	Station hydrologique	Numéro station	Superficie BV (km ²)	Période modélisation	Pluie totale (mm/an)	Evapo-transpiration réelle (mm/an)	Pluie efficace (mm/an)	
Vilaine amont	35	Cesson-Sévigné [Sévigné]	J7090630	854	1989-2003	838	590	248	
Vilaine aval	35+(22)	Guipry [Malon]	J7700610	4138	1985-2000	736	542	194	
						Écoulement rapide (mm/an)	Écoulement rapide	Écoulement lent (mm/an)	Écoulement lent
						129	52.0%	119	48.0%
						97	50.0%	97	50.0%

Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Guipry jusqu'au 30/11/2009 puis à celle de Guichen, avec une réserve utile de 10 mm), hydrologiques (la Vilaine à Guichen) et piézométriques (Bourg-des-Comptes) montre que la nappe suit un battement annuel (recharge-décharge) et qu'elle est moins réactive aux précipitations que le cours d'eau (Figures 6 et 7).

Les pics hydrologiques et piézométriques ne sont pas synchrones (décalage de 3 à 10 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est assez inertiel (écoulements lents). On note cependant des relations étroites entre le cours d'eau (Vilaine) et la nappe alluviale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A. CARN et H. TALBO (1983) - Essai de pompage de longue durée dans les alluvions de la Vilaine à LANGON. Note BRGM BRE n° 83.18

DEPAGNE J. (1974). Rapport BRGM/74-SGN-161-BPL - RESSOURCES EN EAU DES ALLUVIONS DE LA VILAINE. PROJET DE PROGRAMME D'ETUDE.

JIGOREL A. (1978) – Contribution à l'étude géologique des alluvions du cours moyen de la Vilaine : considérations géotechniques. Thèse Université de Rennes.

MOUGIN.B., JEGOU.J.P. (2005). Rapport BRGM/RP-54289-FR - Réalisation de 10 piézomètres. Extension du réseau SILURES Suivi. Rapport d'avancement de l'année 2005.

MOUGIN B., collaboration : CARN A., JEGOU J-P. et QUEMENER G. (2006) - SILURES Bretagne - Rapport d'avancement de l'année 4 - BRGM/RP-55001-FR - 61 p., 23 ill., 5 ann.

H. TALBO (1995) - Nappes – Alluvions sur socle - Note BRGM BRE n° 95.15

H. TALBO, B. MOUGIN, E. THOMAS (2001) – L'eau souterraine sur l'emprise du SAGE Vilaine. Rapport BRGM/RP-50821-FR, 30 p., 5 fig., 6 tabl.

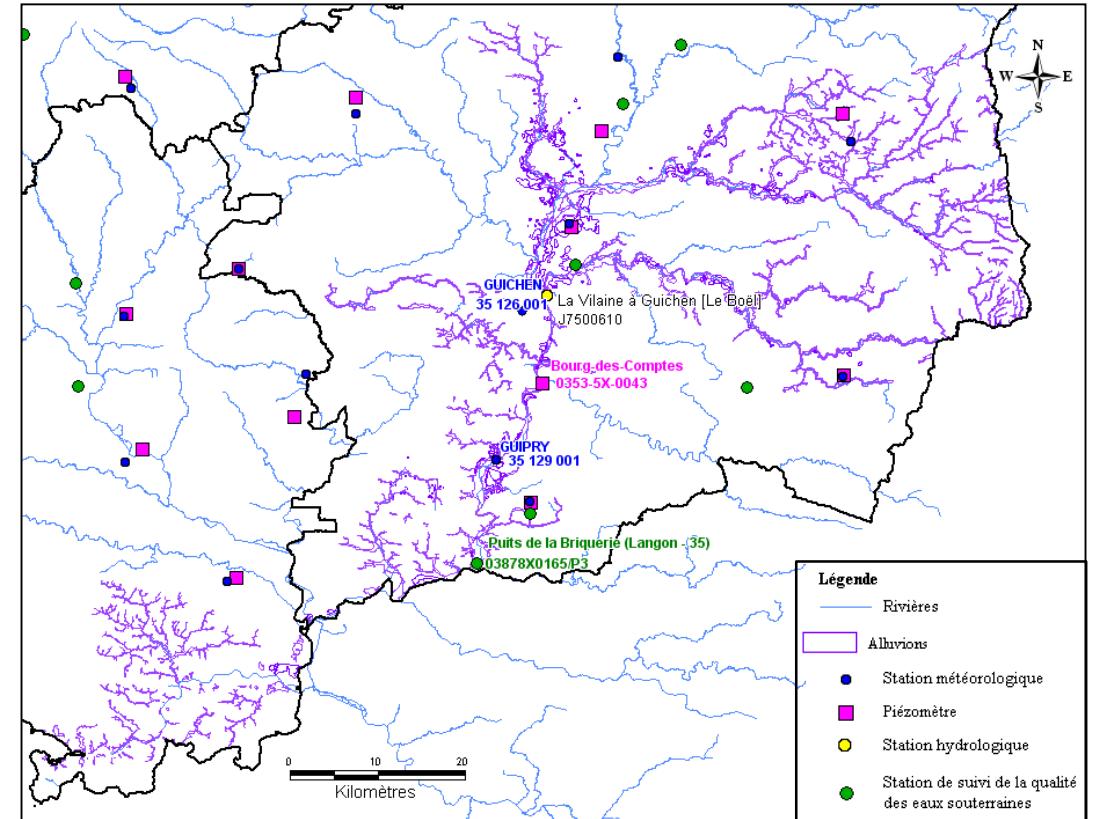


Figure 6 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

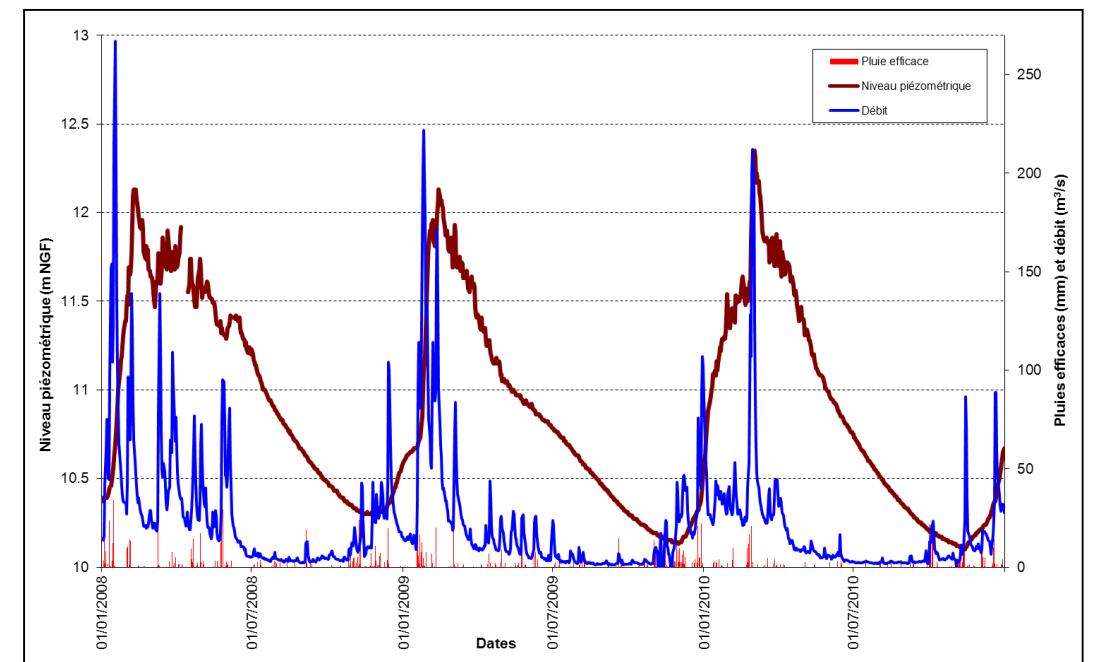


Figure 7 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Guipry et Guichen), hydrologiques (la Vilaine à Guichen) et piézométriques (Bourg-des-Comptes)